

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования // Официальные документы в образовании. – 2002. - №27. – С. 12-34.
2. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. Часть II. Среднее (полное) общее образование./ Министерство образования Российской Федерации. – М. 2004.-266 с.
3. Профильное обучение в условиях модернизации школьного образования // Сб. науч. трудов / Под редакцией Ю. И. Дика, А. В. Хуторского. – М.: ИОСО РАО, 2001. – 387с.
4. Богомолова О. Б., Элективные учебные пособия и практикумы общего назначения по информационно-технологической компоненте профильного обучения // Труды XIV Всероссийской научно-методической конференции "Телематика", ч. 2 , 2007, С. 505-507.
5. Богомолова О. Б., Принципы адаптации учебных проектов «Microsoft» к профильному обучению школьников по элективным курсам информационно-технологического направления // Педагогическая информатика, 2007, №4, С. 3-10.

Борзенкова С.Ю.

ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА MATHCAD ДЛЯ ЗАДАЧ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

tehnol_sb@tsu.tula.ru

Тульский государственный университет

г. Тула

Рассматривается использование математического макета MathCad для задач принятия обоснованных решений методом анализа иерархий.

Use of mathematical breadboard model MathCad for problems of acceptance of the proved decisions is considered by a method of the analysis of hierarchies.

Целью данной работы является повышение эффективности учебного процесса в системе образования на основе применения современных компьютерных технологий, использование которых становится одним из важных критериев оценки качества подготовки специалистов.

Математические и научно-технические расчеты являются важной сферой применения персональных компьютеров. Большое количество задач, которые изучаются в рамках экономических, технических и других дисциплин, связаны со сложными расчетами.

Применение системы MathCad для решения задач любой сложности обусловлено тем, что система MathCad – это популярная система компьютерной математики, предназначенная для автоматизации решения массовых математических задач в самых различных областях науки, техники и образования.

Современные специалисты часто в своей профессиональной деятельности, особенно в аналитическом планировании, сталкиваются с задачами принятия решений в ситуациях когда нужно осуществить выбор одной из нескольких

альтернатив на основе различных критериев. Для решения таких задач широко применяется метод анализа иерархий.

Метод основывается на процедуре синтеза множественных суждений, накапливаемой в виде экспертной информации, получения приоритетности критериев и нахождения альтернативных решений. Проблему принятия обоснованного решения рассматривается с точки зрения более простых составляющих частей, расположенных в иерархическом виде, которые анализируются с помощью метода последовательных суждений по парным суждениям, выраженных в численной форме. В результате выражается относительная важность взаимодействия элементов в иерархии.

Первым этапом применения метода анализа иерархии является структурирование проблемы выбора в виде иерархии, которая строится, начиная с цели через промежуточные уровни-критерии, к самому нижнему уровню, который является набором альтернатив.

После иерархического представления проблемы устанавливаются приоритеты критериев и оценивается каждая из альтернатив по критериям. Все элементы задач сравниваются попарно по отношению к их воздействию на общую для них характеристику. Система парных суждений приводит к результату, который может быть представлен в виде обратно симметричной матрицы.

Относительная важность каждого отдельного элемента в иерархии определяется оценкой соответствующего ему элемента собственного вектора матрицы приоритетов, нормализованного к единице.

Пусть A_1, A_2, \dots, A_n – множество элементов;

K_1, K_2, \dots, K_n – важность одного элемента иерархии относительно другого элемента, оцениваемая по шкале интенсивности от 1 до 9.

V_1, V_2, \dots, V_n – множество собственных векторов матриц парных суждений

Если при сравнении одного элемента с другим получено значение K_n , то при сравнении второго фактора с первым получаем $1/K_n$. А при сравнении элемента с самим собой важность устанавливается равной 1.

Таким образом, результат сравнения можно представить в матричной форме:

$$\begin{vmatrix} 1 & k_1/k_2 & \dots & k_1/k_n \\ k_2/k_1 & 1 & \dots & k_2/k_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ k_n/k_1 & k_n/k_2 & \dots & 1 \end{vmatrix}$$

Затем используя возможно пакета MathCad находят собственный вектор полученных матриц и нормализуют результат к 1. Для нормализации результата им получения вектора приоритетов значения суммируются, и вычисляется вес элемента:

$$\text{Вес элемента } A_1 = V_1 / \sum V_n$$

$$\text{Вес элемента } A_2 = V_2 / \sum V_n$$

$$\text{Вес элемента } A_n = V_n / \sum V_n$$

Следующим этапом является определение индекса согласованности (ИС) и отношение согласованности (ОС). Индекс согласованности дает информацию о степени нарушения согласованности суждений. Если такие отклонения превышают установленные пределы, то следует перепроверить их в матрице суждений.

$$\text{ИС} = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

где n – количество сравниваемых элементов

$$\lambda_{\max} = \sum \sum \text{столбец } N \text{ матрицы суждений} * \text{вес элемента } A_n$$

Отношение согласованности получают при сравнении ИС со средними отношениями согласованности для случайных матриц разного порядка .

Последним этапом является синтез приоритетов. Вес каждого элемента перемножается на вес соответствующего элемента вышестоящего уровня и суммируются по каждому элементу. В результате вычисляется глобальный приоритет каждого элемента.

Возможный вариант решения задачи методом анализа иерархий с помощью пакета MathCad показана на рисунке. 1

Матрица суждений¶

$$M := \begin{pmatrix} 1 & 6 & 8 \\ \frac{1}{6} & 1 & 4 \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{4} & 1 \end{pmatrix}$$

Собственный вектор матрицы M¶

$$VS := \text{eigenvecs} (M)$$

$$VS = \begin{pmatrix} 0.969 & 0.969 & 0.969 \\ 0.233 & -0.116 + 0.202i & -0.116 - 0.202i \\ 0.084 & -0.042 - 0.073i & -0.042 + 0.073i \end{pmatrix}$$

Матрица локальных приоритетов (весов элементов)¶

$$V := \begin{pmatrix} \frac{VS_{0,0}}{\sum VS^{(0)}} \\ \frac{VS_{1,0}}{\sum VS^{(0)}} \\ \frac{VS_{1,0}}{\sum VS^{(0)}} \end{pmatrix} \quad V = \begin{pmatrix} 0.754 \\ 0.181 \\ 0.181 \end{pmatrix}$$

$$\lambda := \sum (M)^{(0)} \cdot v_{0,0} + \sum (M)^{(1)} \cdot v_{1,0} + \sum (M)^{(2)} \cdot v_{2,0} \quad \lambda = 4.641$$

Индекс согласовенности¶

$$IS := \frac{\lambda - (\text{cols}(V) \cdot \text{rows}(V))}{(\text{cols}(V) \cdot \text{rows}(V)) - 1} \quad IS = 0.821$$

Отношение согласовенности¶

$$OS := \frac{IS}{0.58} \cdot 100 \quad OS = 141.494$$

Рис. 1.

2. Графическое представление результата решения представлено на рисунке

$i := 0..2$ $j := 0$

$$f(i, j) := \frac{VS_{i, j}}{\sum VS^{(0)}}$$

$F := \text{matrix} (3, 1, f)$

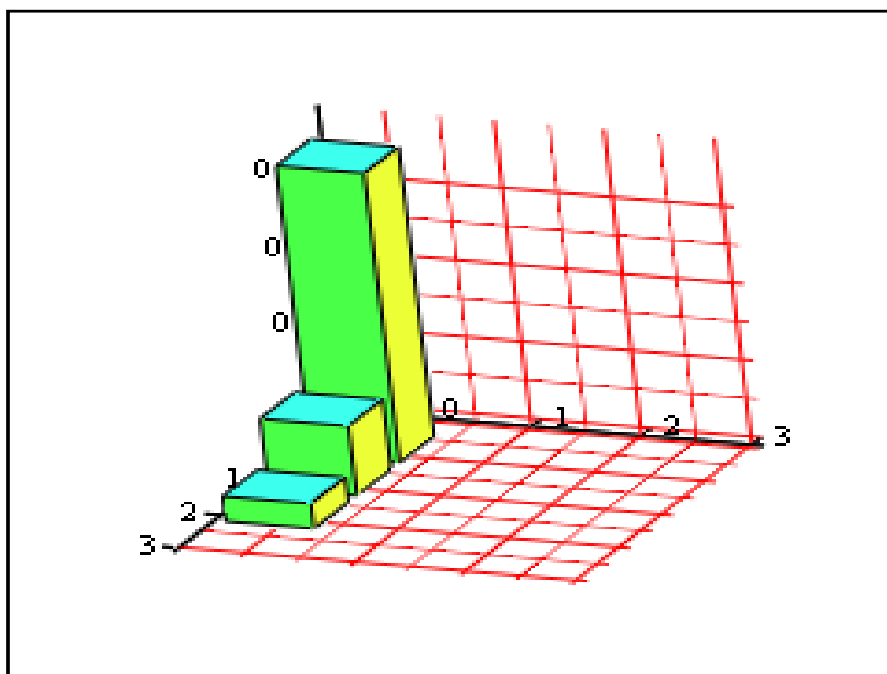


Рис. 2.